

# LA COMPETENCIA DIALÓGICA DEL PROFESOR DE CIENCIAS EN BRASIL

PACCA, JESUINA LOPES DE ALMEIDA y VILLANI, ALBERTO  
Instituto de Física. USP, São Paulo, SP<sup>1</sup>.

---

## SUMMARY

The objective of this article is to undertake a deep analysis of the pedagogical aspects related to the teacher's dialogical ability under teaching conditions. The work begins with a study of the outline, content and meaning of activities that are considered to be able to stimulate an effective dialogue with students, according to opinions expressed by teachers. The contextualized results were then analysed and interpreted on the basis of contributions from a psychoanalytical reference frame. Although these considerations undoubtedly contain a strong theoretical option, our perspective may work as a stimulus for other didactic alternatives and also for a reanalysis of previous research.

---

## INTRODUCCIÓN

La segunda mitad del siglo xx puede ser caracterizada a través de la «revolución informática» que ha modificado sustancialmente las relaciones sociales, multiplicando el número de informaciones disponibles para el ciudadano común y privilegiando el dominio de informaciones científicas y tecnológicas como instrumento de poder y de influencia sobre la sociedad. El ciudadano común que no dispone de un mínimo de esos conocimientos no disfruta de gran parte de los bienes culturales de la sociedad en que vive y, sobre todo, se encuentra totalmente impotente frente al desafío de construir una sociedad que preserve la calidad de vida, tanto individual como colectiva. Tradicionalmente, en Brasil, la participación en ese proceso es extremadamente reducida, debido, fundamentalmente, a la inmensa distancia cultural entre la clase dirigente y la mayoría de la población. Podemos definir como una meta prioritaria, que debe necesariamente ser alcanzada por la educación en una sociedad globalizada, el que las personas sean capaces de comprender las decisiones importantes relacionadas con la mejora de la calidad de vida personal y comunitaria y con la propia supervivencia y, consecuentemente, puedan ejercer influencia sobre dichas decisiones. La

educación científica, sin duda, tiene una porción importante en esa responsabilidad, y los profesores de ciencias, directamente involucrados en esa tarea prioritaria, se enfrentan a enormes dificultades, especialmente en Brasil, para trabajar de forma satisfactoria.

El desafío es específico: al finalizar la formación escolar, el estudiante que vive en un país tan grande y en proceso de desarrollo como el Brasil debe saber *utilizar* los conocimientos científicos multidisciplinarios, para poder comprender lo que está en juego en la construcción del conocimiento específico del alumno. A partir de eso será posible comprender fallas y omisiones personales e institucionales más amplias, así como tomar decisiones con criterio en la planificación y administración del desarrollo de la sociedad. Sin embargo, las grandes distancias características de la geografía de Brasil, la tradición multirreligiosa y multicultural brasileña y la multiplicación de razas, que en cierto modo conviven sin grandes tensiones, caracterizan una población a la que difícilmente puede accederse a través de grandes proyectos nacionales que se propongan llevar a todos a un *patrón cultural común*. Esto último incluye los esfuer-

zos educativos que intentan lograr una adhesión masiva a los ideales científicos. Consecuentemente, el profesor de ciencias, en Brasil, para poder trabajar de modo competente en la realidad escolar en la que está inserto, debe convivir con dos metas aparentemente conflictivas: desarrollar la posibilidad de utilización del conocimiento científico y adecuarse a la tradición de respeto y tolerancia cultural en relación con saberes alternativos y de sentido común.

Por eso, al adoptar la propuesta de Morin (1993), respecto al conocimiento que debe proporcionar la escuela, introducimos una modificación que responde, según nuestro parecer, a las necesidades brasileñas, de acuerdo con lo que hemos observado en nuestro trabajo de perfeccionamiento de profesores. Podemos, entonces, admitir, con ese autor, que la responsabilidad de las instituciones escolares en la promoción de una educación científica debe orientarse hacia la capacidad de utilizar los conocimientos científicos, en un proceso constituido, fundamentalmente, por tres momentos lógicamente, aunque no temporalmente, distintos:

a) el contacto con las informaciones científicas (que incluye no sólo hechos relevantes, sino también teorías, métodos, procedimientos y valores epistemológicos);

b) la organización de las informaciones científicas (que incluye también el análisis, la articulación y la contextualización de las fuentes);

c) la evaluación del conocimiento (que incluye la percepción de incertezas y creencias involucradas tanto en el conocimiento espontáneo como en el científico y la focalización de los riesgos inherentes a la utilización de ambos).

Además, hay que añadir un cuarto momento, que dé cuenta de un proceso interactivo que caracteriza la educación escolar, exigiendo la participación efectiva de los agentes de ese proceso. En ese sentido, debemos admitir también una acción específica que favorezca:

d) el posicionamiento de los estudiantes frente al conocimiento científico (que incluye tanto la decisión permanente y reiterada de involucrarse en el proceso de aprender, como decisiones sobre las modalidades de utilización del conocimiento).

Sin pretender agotar el asunto, destacamos los aspectos de competencia personal del profesor que, a nuestro entender, dan cuenta en buena parte del proceso de aprendizaje así considerado: *competencia disciplinar, didáctica y dialógica* (Villani y Pacca, 1997; Shulman, 1986).

La competencia *disciplinar* se refiere al dominio del conocimiento científico específico tratado por el profesor, necesario para poder ejecutar sus tareas con éxito. Esta competencia le permite supervisar la elección de los contactos preferenciales de los estudiantes con las informaciones científicas y orientar el trabajo de organización de tales informaciones, al mismo tiempo que cons-

tituye el criterio fundamental para una evaluación más cuidadosa de las tareas y procedimientos a adoptar. La competencia *didáctica* se refiere a la capacidad de elaborar y ejecutar una planificación pedagógica que incluya estrategias y actividades compatibles con la construcción de un conocimiento en el que el alumno necesariamente es protagonista. Es esencial tanto para promover el contacto como para estimular la organización y, en parte, la evaluación de las actividades científicas que se presentan. Finalmente, la competencia *dialógica* se refiere a la capacidad de establecer y conducir una interacción personal con sus alumnos, llevándolos a involucrarse en el proceso de aprendizaje y a una posición personal autónoma frente al conocimiento científico. La competencia dialógica del profesor parece ser fundamental en ese proceso; se refiere a su disponibilidad para acompañar de cerca la actividad y el modo de pensar de los alumnos, evaluando y orientando el aprendizaje y, cuando los alumnos hayan adquirido perspectivas propias, alejarse, para transformarse en asesor. Así, la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe garantizar la dinámica que caracteriza la construcción de conocimiento.

En trabajos anteriores (Villani y Pacca, 1996) enfocamos la realización de acciones concretas que posibilitan la adquisición de la competencia profesional del profesor. En este trabajo queremos profundizar en el análisis de aspectos de la competencia *dialógica* en el proceso de enseñanza para comprender mejor su significado e importancia. Esto se debe a que, según nuestro parecer, el próximo siglo proporcionará una cantidad creciente de medios tecnológicos para ayudar a los estudiantes en el contacto y organización de las informaciones, dejando como tarea específica del profesor el desarrollo de aspectos más personales de aprendizaje: la negociación sobre los contenidos y los medios de aprendizaje, el *feed-back* que cuestiona y orienta la organización de las informaciones, la lucidez para percibir y estimular el movimiento de los alumnos, la evaluación de las incertezas implicadas en el conocimiento adquirido y el estímulo para involucrarse de modo responsable en el proceso de conocer, de producir y de utilizar el contenido científico. Además, nuestro foco en el diálogo didáctico tiene la función de hacer explícitos los aspectos y compromisos educativos del profesor, relacionando directamente su acción didáctica con las decisiones de sus alumnos. En este contexto, se considera que el profesor no es portador de todas las informaciones y los modos de analizarlas, sino alguien que tiene disposición para enfrentarse a problemas y resolverlos. Las competencias individuales pasan a apoyarse en la interacción personal, en la colaboración mutua, en la toma de decisiones con criterios establecidos o por establecer (Elliott, 1991).

Discutiremos, en primer lugar, el contenido y la forma de ciertas actividades que, si bien ya fueron señaladas en la literatura, asumen en nuestro trabajo un significado nuevo al ser reinterpretadas como fomento sistemático del diálogo con los estudiantes, en la perspectiva de entrar en resonancia con la tradición cultural brasileña<sup>2</sup>. Intentaremos, a continuación, introducir en nuestro análisis una perspectiva más dinámica a partir de las contri-

buciones de un nuevo referencial: el psicoanálisis. Nuestras contribuciones, desarrolladas a partir de la metáfora del profesor en cuanto analista, tendrán como objeto la relación del mismo con los estudiantes, organizados en pequeños grupos, en cuanto individuos que, aprendiendo, se transforman y modifican sus actitudes. A pesar de que estas consideraciones tienen una marca teórica innegable, esperamos que la nueva perspectiva pueda constituirse en un estímulo para nuevas alternativas didácticas y nuevos análisis de antiguos trabajos.

## LA FORMACIÓN DIALÓGICA DEL PROFESOR

El cuestionamiento más contundente en relación con la formación del profesor, inicial o en servicio, se refiere tanto a la *calidad*, en cuanto a la competencia profesional de los profesores formados, como a la *cantidad* de los que completan el proceso de formación. Eso implica dos desafíos fundamentales: *a)* encontrar *actividades* que promuevan el desarrollo de la competencia dialógica de los profesores, hasta su *posicionamiento* frente al saber adquirido; y *b)* garantizar la compenetración actual y permanente en esas actividades, hasta el final del proceso. Para responder a esos desafíos, siendo al mismo tiempo coherentes con nuestra visión de aprendizaje, debemos considerar que la formación de los profesores dependerá de la competencia científica, didáctica y dialógica de sus formadores, incluyendo una fuerte componente de interacción personal que escapa a los límites de una generalización, una regla o una planificación concreta y cuya eficacia solamente podrá ser verificada *post-factum*. Nuestra reflexión pretende proporcionar aportes, parámetros de orientación práctica, que deberán ser necesariamente evaluados e interpretados por los responsables de la formación de profesores, en el contexto de posibles elecciones concretas.

## ¿QUÉ HACER?

Intentaremos aquí caracterizar actividades específicas, particularmente significativas desde nuestro punto de vista, para promover la competencia dialógica, en la perspectiva planteada.

### *Reflexión didáctica*

El proceso de formación no puede considerarse agotado con la formación básica, pues faltará no sólo la profundización de todas las problemáticas científicas y educativas, apenas abiertas durante los cursos de profesorado, sino fundamentalmente la reflexión sistemática sobre la *práctica didáctica*, ejercida con plena responsabilidad (Gouveia, 1992; Schön, 1992; Pacca, 1994). Eso implica que la universidad no puede renunciar a la responsabilidad de proporcionar una asesoría permanente y adecuada, a los profesores en servicio, que formó. La formación de profesores es concebida como un proceso continuo, que comienza con la formación básica y se prolonga más

allá de ésta, constituyendo *una carrera a lo largo de toda la vida* (Knowles et al., 1994). La modificación de la relación del profesor con sus estudiantes exige un gran trabajo de reelaboración de sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. La discusión, su práctica didáctica en lo que se refiere al papel asumido por el alumno, puede favorecer ese cambio conceptual. Esa tarea podrá desarrollarse tanto mediante el cuestionamiento de los relatos de los profesores sobre su práctica (Pacca y Villani, 1996) como mediante el análisis de su comportamiento en el aula a partir de grabaciones en vídeo (Freitas y Villani, 1998). Actividades de ese tipo pueden revelar al profesor las características de su práctica efectiva y las implicancias de la misma en el establecimiento de un clima favorable al diálogo. La reflexión sobre qué se está ofreciendo a los alumnos parece constituir el mejor punto de partida para instalar en ellos un sentido favorable a la compenetración en la experiencia didáctica y, consecuentemente, al desarrollo de su aprovechamiento. *Correr riesgos* (Gunstone y Northfield, 1994) disponiéndose a discutir con los formandos el eventual «fracaso» de alguna intervención en el aula es un acto difícil para el profesor. En un curso de formación de profesores de biología (Freitas, 1998) en el que esa postura fue adoptada por la profesora, parece que los formandos percibieron que el proceso de enseñanza-aprendizaje se constituye realmente en un problema abierto, en el cual la imposibilidad del control total de la situación impide que pueda pensarse en una solución única. Como Zeichner (1993), creemos que la reflexión sobre la propia práctica puede ir más allá de los aspectos pedagógicos e incluir la propia postura política y social del profesor.

### *Análisis de experiencias dialógicas*

Una discusión de experiencias didácticas seleccionadas debe mostrar claramente que el diálogo efectivo entre profesor y alumnos no constituye un impedimento al aprendizaje ni favorece la anarquía escolar. La discusión de trabajos innovadores, sobre todo los de orientación constructivista, han mostrado un desplazamiento de la perspectiva del profesor en relación con su función: de fuente de información y guardián de la ortodoxia científica, él pasa a verse como monitor del desarrollo individual y afectivo de los estudiantes (Wood et al., 1991), o como asesor en la realización de proyectos (Duschl y Gitomer, 1991), o como orientador de las iniciativas científicas de los estudiantes (Gil y Carvalho, 1992). El contacto con estos trabajos tiene la función de permitir al profesor lidiar con el miedo y la ansiedad en el abandono del modelo tradicional de enseñanza basado en la transmisión del conocimiento y la posibilidad consecuente de la pérdida de identidad institucional y social.

### *Privilegio del discurso de los estudiantes*

Los futuros profesores necesitan vivenciar, a lo largo de todo el currículo, una interacción dialógica adecuada con sus docentes y con sus colegas. Eso sugiere que se valoricen las actividades que consideran el discurso de los estudiantes: *debates* durante la solución de proble-

mas, *defensa* de los trabajos desarrollados, *relatos diarios* del estudiante, dirigidos al profesor, conteniendo sus reflexiones y dudas, *elaboración de informes escritos* sobre actividades desarrolladas, que puedan ser utilizados por colegas para mejorar su eficiencia. En nuestra experiencia, todas esas actividades, cuando fueron acompañadas regularmente, han mostrado un avance significativo tanto en la cantidad de reflexiones como en la articulación de las mismas. Además de eso, la resolución de problemas en pequeños grupos, supervisados por monitores, el trabajo sistemático de recuperación de las personas con mayores dificultades, las discusiones con los colegas que presentan resultados de sus trabajos, son actividades que pueden ser utilizadas para promover la elaboración de razones y justificaciones personales respecto al contenido en discusión. La atención de los docentes y futuros profesores deberá enfocarse en el contenido explícito e implícito de las expresiones de los estudiantes y sus justificaciones, aun cuando se muestren no pertinentes. La capacidad de persuasión de los modos de argumentar debe ser foco de atención.

## *Ajuste de la comunicación*

Uno de los efectos más importantes de la competencia dialógica es la promoción de diálogos efectivos, es decir, de aquéllos en que todos los involucrados tienen un lenguaje común, al menos en parte. En ese sentido, el crecimiento de la *capacidad de comunicación* de los participantes, profesor y estudiantes, será indicativo de la aproximación a la meta propuesta. Esto implica que el desencuentro inicial entre aquello que uno habla y lo que el otro responde vaya disminuyendo progresivamente, construyéndose con el tiempo áreas de discurso en las que prevalece el entendimiento. Los dialogantes pueden disentir profundamente en lo que respecta a las opiniones personales sobre un determinado tema, pero, al final, cada uno debe entender las posiciones del otro y las razones que se sustentan. Considerando la experiencia que hemos adquirido respecto de este punto, en cursos y programas de actualización de profesores en servicio, podemos decir que la primera concretización del diálogo tiene como objeto el conocimiento científico. Solamente después que el profesor alcance una organización para él satisfactoria, de alguna área de conocimiento disciplinar y experimente su capacidad efectiva y creciente de hacer preguntas y entender, al menos en parte, las respuestas, el diálogo podrá abarcar otros temas más educativos que, a su vez, podrán desarrollarse de manera autónoma. A partir de ese momento, la tarea de quien conduce el proceso es señalar los puntos sobre los cuales debe enfocarse la atención, que servirán de base para la construcción de áreas de diálogo.

## *Participación en proyectos de investigación*

En estos casos, las informaciones y resultados encontrados por los investigadores deben necesariamente retornar a los sujetos involucrados, como ayuda para su proceso de conocimiento cognitivo y afectivo. Lo importante es participar de algún modo del clima de *reflexión* y de *apertura* a nuevas observaciones, normalmente asociado a la investigación, que se pone de manifiesto

en las cuestiones y observaciones de los investigadores que participan, en las entrevistas o cuestionarios utilizados, en los análisis elaborados y, sobre todo, en los modos de razonamiento utilizados en la conducción de la investigación. Una actividad que parece útil en un curso de formación de profesores consiste en ejercitar con los profesores la observación y la atención, de modo regular, del nivel de diálogo con sus alumnos, con sus colegas y con sus formadores, procurando descubrir si la calidad de la comunicación y la cantidad de información están avanzando hacia una cierta convergencia en la que todos los sujetos tienen que discutir e intercambiar con los interlocutores. La observación de la calidad y cantidad de preguntas que son intercambiadas durante el curso proporciona indicadores que parecen interesantes para los profesores en formación (Freitas, 1998).

## *Participación en proyectos de formación*

Una actividad que, a pesar de ser más compleja, se ha revelado de gran eficiencia en la formación del profesor en servicio es su participación en proyectos de formación de colegas (Lawrentz y McCreath, 1988; Ross, 1990; Dion et al., 1994). Esa posibilidad exige un nivel inicial significativo de competencia profesional, fundamentalmente científica y didáctica, por parte de estos profesores formadores (multiplicadores), para poder ser aceptados por sus colegas; por eso se trata de una opción a ser considerada sólo después de haber garantizado un mínimo de perfeccionamiento de los multiplicadores. Sin embargo, cuando se realiza, produce resultados positivos sorprendentes en la formación del profesor. Para el multiplicador, la responsabilidad en la formación de colegas parece estimular todo su potencial intelectual y motivacional del profesor, modificando su autoestima y la percepción de sus capacidades y, al mismo tiempo, quitándole la sensación de impotencia y de bajo estatus social que ha caracterizado la profesión, al menos en Brasil. Para el profesor en formación, la proximidad con un colega, la similitud de dificultades y de lenguaje cotidiano favorece su exposición al diálogo y al aprendizaje. La toma de conciencia sobre el dinamismo que debe caracterizar cualquier acción pedagógica y sobre el valor y el potencial de la planificación de cada sesión, que deberá considerar la práctica pedagógica como un todo, es fundamental para establecer una interacción adecuada y articulada constructivamente entre profesores y multiplicadores. En esta alternativa de perfeccionamiento también se corre el riesgo de desmotivar al profesor en perfeccionamiento, que no tiene acceso directo a los formadores académicos. Nuestra experiencia muestra que el contacto de los coordinadores del proyecto, aun siendo limitado y reducido a situaciones particulares, contribuye al interés de los profesores y la continuidad del programa.

## **¿CÓMO HACER?**

En un proyecto de perfeccionamiento de profesores de física de enseñanza secundaria, utilizamos profesores multiplicadores para el contacto directo durante las cla-

ses con los profesores en formación. Nosotros actuábamos principalmente coordinando el curso y asesorando a los multiplicadores en la programación continua de las actividades, al mismo tiempo que se analizaban y evaluaban cada una de las clases programadas.

Frente a la situación nueva de dirigirse a sus pares para tratar cuestiones que forman parte de su práctica y constituyen auténticos problemas a ser resueltos, algunas evidencias se mostraron significativas; las lagunas en la *performance* de cada uno como profesional de la educación, con la responsabilidad de direccionar un conocimiento específico adecuado, son expuestas de modo muy agudo.

Las expresiones de los multiplicadores durante las reuniones de evaluación y programación revelaron aspectos interesantes, como muestran los ejemplos siguientes:

«El permanente cuestionamiento de las manifestaciones de los participantes acabó creando un clima malo, pues el profesor no conseguía entender y se resistía a la tentativa de interferencia nuestra en su planificación. Aquí destacamos un primer conflicto –la no-aceptación por parte del profesor– del cuestionamiento que hacíamos de su planificación. Además del conflicto conceptual, aparecía aquí un conflicto de convivencia, de entendimiento personal, de comunicación efectiva. Nos tocaba ahora a nosotros; estábamos en conflicto con nuestros procedimientos. Al fin de cuentas, también estábamos aprendiendo a enseñar, no teníamos experiencia en ese campo. Pero fue justamente esa dificultad la que nos motivó a buscar con ahínco un camino [...] un cambio en la visión pedagógica de qué es enseñar y qué es aprender.

»La dificultad está en saber cómo partir de las concepciones de sentido común para lograr el aprendizaje significativo y permanente de las concepciones científicas, sin considerar el error que el alumno comete como algo indeseable, sino como punto de partida. No es porque demos la explicación correcta que los alumnos van a abandonar sus explicaciones alternativas; es necesario construir una planificación y conducir adecuadamente las actividades.

»El aprendizaje no ha sido considerado como un proceso en el cual la motivación constituye uno de los elementos que sustentan dicho proceso, en el que el alumno deberá tener un problema para resolver, interesarse individual o colectivamente por resolverlo, investigando caminos e instrumentos necesarios para llegar al resultado esperado. La dinámica del aula mostrará su eficacia cuando el alumno se sienta seguro para exponer sus dudas, contestar los modelos presentados, reformular ideas. Lo que parece que viene siendo planteado es que debemos superficializar la física, hacerla fácil, sin polemizar. La física no es fácil y su entendimiento no es inmediato.»

Los principales resultados nos permitieron identificar tres momentos en el proceso por el que pasa el profesor hasta la toma de conciencia de su papel, como observador atento y conductor de la planificación pedagógica, los cuales caracterizamos como: *a)* el conflicto de ideas y la garantía de diálogo; *b)* la resignificación de la planificación y la motivación interna para enseñar y aprender; *c)* la inserción efectiva del modo de pensar de los alumnos en la planificación –estableciendo el diálogo.

En otro proyecto, estudiamos el cambio de posición frente al trabajo en el aula, en un curso de formación de

profesores de biología, que duró dos semestres y en el cual se buscaba la participación de los futuros profesores en la planificación y la realización de minicursos durante la etapa de prácticas (Villani y Freitas, 1999).

Inicialmente los futuros profesores se mostraron bastante desinteresados frente a la propuesta de la profesora, pero rápidamente pasaron a una fase de oscilación entre fuertes involucramientos y realización rutinaria, dependiendo de la relación percibida por ellos entre la tarea y la meta. La realización del minicurso y el análisis del desempeño de cada uno marcaron un período de intensa y continua participación activa. En el segundo semestre, hubo un período inicial problemático, con los futuros profesores queriendo revivir el clima entusiasta del primer semestre en lugar de poner el esfuerzo en mejorar las planificaciones. Después, la relación con el curso se modificó de modo estable: ellos mismos se involucraron en la solución de problemas referidos al aprendizaje de sus respectivos alumnos y, simultáneamente, tomaron decisiones efectivas en favor de una mejora de la formación (por ejemplo, discutir con otros profesores experimentados las estrategias didácticas, invitar a un especialista para profundizar puntos del contenido científico desarrollado, hacer entrevistas con los alumnos del minicurso para enfocar mejor sus concepciones espontáneas, participar en clases de teatro para mejorar su postura física y su voz...). La experiencia funcionó de manera tan satisfactoria que una buena parte de la clase continuó reuniéndose para estudiar un tema, después de terminada la disciplina. ¿Qué actividades o actitudes de la profesora favorecieron esos cambios sorprendentes? Nos llamó la atención, principalmente:

- 1) Una dinámica de grupo envolviendo lectura e interpretación mímica de un texto, que sorprendió bastante a los futuros profesores y los apartó de la apatía inicial.
- 2) La disponibilidad extrema de la profesora para auxiliar a los futuros profesores en sus decisiones dentro y fuera del aula y su cuidado en no permitir que, en los momentos de evaluación plenaria, eventuales críticas destructivas quitaran el ánimo a los futuros profesores; parece que sostuvo la continuidad de involucramiento de todos.
- 3) La decisión rigurosa de cortar el clima sentimental y apelar para una producción más objetiva, contribuyendo con varias sugerencias al respecto. Ello parece haber sido interpretado como un pacto entre la profesora y los futuros profesores para la búsqueda de soluciones didácticas reales.

Las consideraciones señaladas nos llevan a un segundo desafío: ¿cómo hacer para que los futuros y actuales profesores se involucren en las actividades de un curso o un programa de formación, con la totalidad de sus energías intelectuales y de su creatividad y asuman una posición de responsabilidad, regulando sus opciones de acuerdo con el conocimiento adquirido? Más que nunca, la respuesta a ese desafío depende de la interacción personal que se establece, en el inicio y a lo largo del proceso de formación, entre los formandos y los formadores institucionales. Sin embargo, la reflexión sobre

investigaciones y experiencias didácticas caracterizadas por éxitos significativos nos sugiere algunas consideraciones provisionarias, en cuanto al clima o al modo de organización que pueden ser favorables para la compenetración en el aprendizaje y la acentuación de sus efectos.

## Contexto estimulador

La primera sugerencia se refiere a la creación de un clima abierto, de entusiasmo, de reflexión y de aceptación. Para que los actuales o futuros profesores acepten involucrarse intelectualmente en las actividades propuestas y se expongan al riesgo de errar, parece indispensable que el clima de los encuentros esté dominado por la libertad de expresión y el error no sea considerado un evento desacreditador para quien lo comete, sea el estudiante o el profesor (Wood et al., 1991; Baird, 1997). La práctica sistemática de justificar las propias intuiciones o conclusiones para convencer a los otros colegas o al coordinador exige, por un lado, que soluciones parciales, provisionarias, incompletas o hasta impropias puedan ser presentadas y discutidas sin temor y, por otro lado, que no se considere obligatoria la aceptación de una idea si no se está convencido. Esto hace aumentar la responsabilidad de todos, procurando entender las razones de los otros y producir resultados convincentes, posicionándose críticamente frente al conocimiento adquirido y aceptado. Eso permite, incluso, la exploración de los momentos de dificultad, de conflicto y de incerteza en el proceso de articulación del conocimiento. Interesante nos parece, por ejemplo, la actitud de la profesora responsable de un curso de práctica de enseñanza de biología, que aceptó, con paciencia, la resistencia repetida de un grupo de futuras profesoras, respecto a su sugerencia de utilizar una pieza de teatro para llamar la atención de sus alumnos sobre el problema de la basura. Aprovechando la última clase, las futuras profesoras, sorprendentemente, resolvieron cerrar el minicurso con la pieza de teatro, para *sensibilizar más aún a los alumnos que habían recibido suficiente información hasta entonces* (Franzoni et al., 1999).

## Participación del coordinador

Una característica altamente favorable a la compenetración de los participantes es el abandono, por parte del coordinador, de todo apego a actividades rutinarias predeterminadas y la *manifestación de su propia compenetración* en el proceso de aprendizaje. Cuando los participantes comienzan a percibir que el responsable de la formación adoptó, como regla básica de su acción didáctica, no medir esfuerzos para encontrar nuevos medios o nuevas situaciones de aprendizaje de la mayoría, casi siempre el clima se modifica radicalmente y el interés y la dedicación de todos aumenta sensiblemente. Parece que, de hecho, la adopción, por parte del profesor, de actividades rutinarias, que tornan más simple su trabajo y exigen menor esfuerzo, señalan implícitamente el abandono de una «co-responsabilidad» afectiva con respecto al éxito o al fracaso del aprendizaje.

## Expectativa de novedades

Otra característica favorable a la compenetración de los futuros profesores nos es sugerida por la práctica psicoanalítica (Nasio, 1989): un deseo ansioso de enseñar, por parte del coordinador, acaba afectando negativamente el aprendizaje de los participantes. La mejor ayuda que se puede ofrecer, en la formación básica o en servicio, es una actitud de espera de novedades por parte de los aprendices. Expectativas demasiado altas o precoces en relación con los resultados del aprendizaje constituyen una forma de presión que tiene como efecto el bloqueo o desvío del proceso de genuino desarrollo intelectual del profesor. El consejo para que permanezcamos abiertos a las novedades traídas por los estudiantes o participantes, y que nos sorprenden, es particularmente apropiado si deseamos orientarlos hacia caminos contrarios o diferentes a sus modos preferenciales de razonamiento. Las sorpresas reales que podemos esperar serán las maneras estrictamente personales de los profesores de organizar sus ideas, procurando incorporar los nuevos conocimientos para darles el mayor significado posible. De hecho, constituyen los canales de comunicación con el conocimiento en construcción que el estudiante pone a nuestra disposición. Junto a la predisposición para recibir el error, más fácilmente identificado, la apertura a las novedades lleva a poner en el punto de mira las expresiones de los estudiantes, fruto de su modo actual de comprender, que debe estar continuamente en reelaboración orientada.

## Vinculación con la escuela

Finalmente, en el caso de la formación en servicio, una sugerencia que parece altamente promisorio en lo que se refiere a estimular la efectiva compenetración intelectual y emocional de los profesores es la *vinculación del proyecto de formación en servicio con el lugar de trabajo: la escuela*. En esas condiciones sería posible atender diferentes motivaciones que fomentan la participación: la mejora de las condiciones de enseñanza en la escuela, la articulación e integración de los laboratorios didácticos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, el desarrollo de micro-proyectos compartidos por uno o más cursos, la posibilidad de proyectos colectivos interdisciplinarios, el intercambio constante de informaciones referidas a los alumnos con los colegas, además de la posibilidad de perfeccionamiento personal.

## UNA NUEVA PERSPECTIVA

Para especificar mejor la competencia dialógica del profesor puede decirse que su intervención didáctica debe estar adaptada a las características del proceso de aprendizaje de los estudiantes. En nuestra opinión, algunos aspectos de esta cuestión no han sido considerados en la literatura de investigación, a pesar de ser altamente significativos. Por un lado, a pesar de encontrarnos frente a un proceso que generalmente envuelve actividades desarrolladas en pequeños grupos, sobre todo las que se relacionan con el laboratorio, se ha dedicado poca

atención a la dinámica específica del grupo y su relación con el profesor. Por otro lado, a pesar de tratarse de un proceso en que el estudiante sufre cambios que tienen características al mismo tiempo cognitivas y subjetivas, poca atención se ha puesto en los correspondientes cambios en la postura, las actitudes y las actividades del profesor.

## *Diálogo en los grupos de aprendizaje*

Para intentar identificar y explorar la dinámica de los pequeños grupos hemos recurrido a semejanzas y analogías con situaciones experimentales en grupos terapéuticos de orientación psicoanalítica, en la perspectiva kleiniana de Bion (1975). En esta analogía, los estudiantes son como un grupo terapéutico y el docente, como un analista. Durante su trabajo con los grupos terapéuticos, Bion identificó una dinámica marcada por la presencia de una tensión entre dos posiciones: por un lado, la participación consciente y responsable de los individuos en el trabajo de grupo, regulada por las exigencias y dificultades objetivas de la tarea y, por otro, la adhesión anónima a una mentalidad de grupo, con la idea implícita de un liderazgo, a partir de la cual vendrá la solución y la «salvación». En síntesis, la dinámica de un grupo está pautada por una dualidad, en la medida que están en juego dos fuerzas diferentes: una, que mueve al individuo en dirección a un esfuerzo para mantener la estructura refinada del grupo, y otra, en que la resistencia a un proceso de desarrollo lleva al individuo a someterse a los supuestos básicos. El proceso terapéutico consiste, para el autor, esencialmente en una administración, por parte del grupo, de las situaciones fundamentales a partir de las exigencias del grupo de trabajo.

## *Relación grupo-individuos*

En analogía con los grupos terapéuticos, es posible interpretar los eventos que caracterizan el desarrollo de las actividades de los estudiantes, organizados en pequeños grupos, focalizando los momentos de adhesión al clima de grupo y los momentos de participación responsable en la solución de los problemas relacionados con la tarea (Souto, 1993). En una investigación reciente (Barolli y Villani, 1997), se encontraron ejemplos de dos situaciones distintas. En la primera, fue posible caracterizar la dinámica de un grupo de laboratorio como regulada principalmente por la actitud consciente del grupo de trabajo, gracias también a la participación efectiva del docente que, con sus intervenciones sistemáticas, consiguió revertir la tendencia del grupo a apoyarse en la dependencia de su líder y despreciar las contribuciones innovadoras de un miembro del grupo. El profesor, al integrarse al grupo y devolver sistemáticamente las preguntas y las dudas de algunos de sus miembros, y al resaltar los aspectos más promisorios de las observaciones y sugerencias de cualquier integrante del grupo, contribuyó a hacer más estable la actitud del grupo de trabajo. En la segunda, en otro grupo y otra aula, el proceso de aprendizaje de los participantes fue prácticamente bloqueado por la persistencia del grupo en permanecer en una condición básica de dependencia de su profesora. Parece que la gran competencia científ-

fica, y la gran variedad de sugerencias que ella continuamente proporcionaba a sus alumnos, acabaron por reforzar el clima de dependencia de los miembros del grupo analizado, quienes no obtuvieron estímulos para asumir personalmente la responsabilidad de su aprendizaje (Barolli y Villani, 1999). En los dos casos, la diferencia marcante estaba en la focalización y valorización de los errores y los aciertos de los alumnos; es decir, en la consideración de novedades, con desprecio de la rutina del modelo científico esperado.

Nos parece que una contribución importante de la analogía que estamos proponiendo consiste en la ubicación del profesor como un miembro del grupo, a pesar de no estar presente todo el tiempo; su función específica será análoga al analista de un grupo terapéutico: incluye tanto la capacidad de localizar rápidamente el clima de grupo dominante como la posibilidad de establecer una relación resonante con las actitudes más positivas de los estudiantes. Al mismo tiempo podrá revertir la permanencia del grupo en una suposición básica de dependencia, con relación al profesor o a algún miembro del grupo, que perjudique el desarrollo de la responsabilidad de participar y aprender de cada uno. Consecuentemente, creemos que la formación del profesor tiene que incluir el desarrollo de una competencia específica para participar de modo singular en los grupos de trabajo que se forman en sus clases. Se espera que el profesor, no sólo pueda tratar de modificar su postura y actitud para con el grupo, sino también interferir, con seguridad y de manera adecuada, en las actividades y tareas a desarrollarse, para que las mismas sean administradas a partir de las exigencias del aprendizaje experimentado.

## *Desarrollo de proyectos colectivos*

Una actividad que parece contribuir al establecimiento de la competencia dialógica consiste en *vincular el trabajo de los profesores a un proyecto colectivo* desarrollado en pequeños grupos, que asumen la responsabilidad de cumplir con objetivos por ellos establecidos. Preparar un texto para los alumnos o para discusión con los colegas, planificar un experimento, dar una conferencia, participar de una mesa redonda, preparar un pequeño curso para un congreso, todas esas tareas, desarrolladas colectivamente, parecen incentivar mucho la participación de los profesores. Además de la tarea realizada, experimentar y discutir la propia actividad grupal y la relación con los coordinadores se muestra productivo y motivador. Si existe una identificación de los profesores con las metas del grupo y si los estímulos de los colegas son capaces de proporcionar una motivación continuamente renovada para hacerlos permanecer en las tareas, la experiencia se transformará en un ejemplo de trabajo de grupo, capaz de alcanzar los objetivos posibles, explorando favorablemente el propio clima del grupo.

En nuestra práctica hemos verificado que, para este tipo de actividad, el acompañamiento de los profesores formadores o de los coordinadores del programa es indispensable. Eso posibilitará al propio grupo a reflexionar y manejar su relación interna, de modo que cada inte-

grante asimile el conocimiento y la habilidad necesaria para enfrentar esquemas semejantes en su futura actividad didáctica.

## La relación profesor-alumnos

Para intentar caracterizar a groso modo los procesos de cambio en un aprendizaje científico adecuado, hemos recurrido más de una vez a analogías con el proceso psicoanalítico (Villani y Cabral, 1996), desde una perspectiva lacaniana, esquematizando resumidamente los siguientes marcos fundamentales en el proceso de aprendizaje: identificación imaginaria inicial con significantes del docente, reconocimiento de alguna insatisfacción o pérdida, implicación personal en el proceso y alcance de una nueva autonomía.

Enfocando al alumno en el proceso de aprender, caracterizamos las fases principales del proceso como explicamos a continuación.

Inicialmente el alumno considera al profesor como el que sabe y tiene que transmitir el conocimiento; el efecto de relación con el profesor será una apropiación del conocimiento sin más dificultades. Sin embargo, esa fase no debe prolongarse; se espera que el alumno perciba la gravedad de sus fallas y busque ayuda para resolverlas<sup>3</sup>.

La esperanza del estudiante de que la acción pedagógica del profesor pueda resolver sus problemas sin necesidad de esforzarse demasiado, bastando, por ejemplo, con imitar lo que él hace y obedecer a lo que él sugiere, más de una vez deberá ser modificada. El trabajo específico del profesor tendrá que orientarse hacia el discurso de los alumnos y las justificaciones presentadas en la explicación de los problemas. La meta a ser alcanzada es hacer que el estudiante perciba que el problema está en sus manos y que él deberá *trabajar con sus conocimientos* para hacerlos compatibles con el saber científico, por lo menos en parte, o en situaciones escolares.

Una vez conseguido el compromiso del estudiante, la nueva meta del profesor será llevarlo a articular establemente el viejo y el nuevo conocimiento y sustentar su compromiso en el proceso, estimulándolo a superar siempre lo alcanzado. El secreto de esa actuación parece ser la percepción y el estímulo del «movimiento» del estudiante, sea por una insatisfacción en relación con lo ya alcanzado, por la localización de un conflicto anteriormente implícito, por la propuesta de una idea nueva más próxima a la meta, por un interés en relación con determinadas sugerencias...

El resultado de este trabajo debería ser una progresiva modificación, orientada a la producción de cuestiones y perspectivas propias. En este momento, la función del profesor será desaparecer progresivamente en cuanto conductor del proceso y asumir el papel de asesor. Él podrá auxiliar en lo que respecta al dominio del saber y a la evaluación de su grado de confiabilidad, por parte del aprendiz y, sobre todo, podrá estimular sistemática-

mente al estudiante a asumir una posición responsable con el conocimiento adquirido.

Sabemos que la competencia del profesor para modificar progresivamente la relación con sus estudiantes rumbo a la autonomía intelectual y subjetiva de los mismos es difícil de lograr. Nos parece que puede ser fomentada estimulando al futuro profesor a asumir una posición responsable en relación con los saberes científico y didáctico que, durante su formación, se debe ir construyendo.

## Negociación inicial

Un primer cuidado que parece colaborar con ese cambio de actitud frente a las tareas escolares es la participación de los individuos en la determinación de los trabajos a desarrollar (Gil y Carvalho, 1992). Se trata, en este caso, de promover un intercambio de experiencias y de intereses entre profesores y formadores que conduzca a establecer un acuerdo básico entre los objetivos de ambas partes. El resultado más importante es una efectiva apertura de diálogo y un inicio de conocimiento recíproco y de respeto. En general, si parece difícil convencer rápidamente a los involucrados de que las tareas propuestas son importantes para el futuro o actual desempeño profesional de los mismos, es porque, probablemente, esas tareas no son tan esenciales como se plantea o, al menos, deben ser precedidas de otras tareas que muestren perspectivas o informaciones que están faltando.

## Asesoramiento

Otro cuidado sumamente importante para la compenetración de los participantes consiste en establecer una *relación de asesoramiento* con ellos, caracterizada por condiciones que permitan sus *tomas de decisiones* en lo que respecta a la acción didáctica efectiva o puntual. Aun en cursos con metas de perfeccionamiento del conocimiento científico, debe existir un espacio en el cual sean considerados como profesionales, responsables de sus decisiones, y puedan verse como protagonistas de sus cambios. La discusión sobre las decisiones tomadas permite al profesor, por un lado, percibir que casi siempre las *elecciones consideradas erradas o inoportunas pueden ser corregidas* y, por otro, *vivienciar personalmente los efectos del aprendizaje*, en un clima de diálogo. Somos conscientes de que el resultado más profundo de esa actitud será imprevisible.

De hecho, el futuro profesor podrá adoptar el conocimiento científico y pedagógico como orientación de su vida profesional en las decisiones más importantes de su día a día. Por el contrario, tendrá que limitar su influencia solamente a las situaciones que se refieren a las decisiones realizadas colectivamente, regulando la gestión de su *savoir faire* cotidiano mediante otros saberes alternativos; podrá, en fin, orientarse con el saber científico y didáctico sólo cuando las circunstancias lo obliguen a ello. A pesar de los riesgos de tales actitudes, pensamos que en una sociedad como la brasileña, si los futuros profesores llegan a tomar una de estas posiciones explícitamente, las posibilidades de mejora de la calidad



de la enseñanza serán mayores. Esto puede no ser válido para otras sociedades en las cuales las orientaciones pueden regularse por opciones más directivas.

## LA COMPETENCIA Y LA ACTUACIÓN DEL PROFESOR

Concluyendo, podemos decir que, en Brasil, los profesores precisan de un gran esfuerzo y mucha ayuda hasta adquirir el nivel mínimo de profesionalidad competente. Un programa de formación básica, o de actualización, si quiere producir modificaciones esenciales, construyendo algo estable, debe preocuparse en avanzar simultáneamente en diferentes aspectos de la formación de un profesor de ciencias para componer un perfil correctamente caracterizado por la competencia científica, la competencia didáctica y la capacidad de interacción dialógica. La competencia científica es, en general, deficiente, lo que torna al profesor inseguro y perjudica su capacidad potencial de interacción saludable con los estudiantes. Pero, desde otro punto de vista, los formadores cuentan con la posibilidad de interactuar con los profesores en un proceso de auténtico aprendizaje, en el que ellos sean realmente protagonistas de la adquisición de competencias profesionales específicas. Puede observarse, en cursos desarrollados por nosotros para actualizar profesores, que, a medida que crece el dominio del contenido, las actitudes de apertura y de predisposición para reflexionar, criticar y ser criticado ocurren con más frecuencia. Es solamente a partir de un cierto nivel de competencia, que el profesor va al aula sin posicionarse en una actitud defensiva, pudiendo entonces trabajar con las actividades esenciales de la *performance* deseada.

Nuestro trabajo se concentró esencialmente en el desarrollo de la competencia dialógica por varios motivos: *a)* tener un papel fundamental en el clima cultural brasileño tradicionalmente abierto a todas las contribuciones; *b)* ser poco citada en la literatura de investigación en enseñanza aprendizaje; y *c)* apuntar directamente a la responsabilidad, en relación con saber científico y la formación de la ciudadanía, en un país con grandes desigualdades sociales. Nuestras reflexiones han sido favorecidas por esas condiciones, pero nos parece que aportan una contribución que puede ser generalizada, en lo que se refiere a considerar un cuarto enfoque para la

tarea en la escuela, principalmente cuando se piensa en los profesores de ciencias, en que los contenidos específicos sobresalen en relación con las otras competencias, de profesional y ciudadano, que el profesor es al mismo tiempo.

El desarrollo de nuestras argumentaciones sobre la formación básica o en servicio focalizó no solamente las actividades que, en teoría, facilitarían la adquisición de la competencia dialógica, sino también y principalmente el clima que, probablemente, sustentaría el trabajo de los formadores y constituiría un ejemplo vivo de las maneras de conducir un programa de formación. Procuró también aportar nuevas contribuciones o reinterpretar contribuciones antiguas en una perspectiva unitaria, a partir de analogías con el trabajo psicoanalítico, tanto individual como grupal. De acuerdo con ese referencial, queremos reafirmar nuestra convicción de que nuestras sugerencias, lejos de constituir reglas de comportamiento a seguir o imitar, tienen la función fundamental de ampliar el espectro de opciones a disposición de los formadores de profesores, que, en la práctica, cuentan con un tiempo reducido para comprometerse con las elecciones que les parecen más adecuadas al momento.

## NOTAS

<sup>1</sup> Com ayuda parcial de CNPq.

<sup>2</sup> Nuestras consideraciones se basan en reflexiones, dentro de ese contexto, a partir de nuestra vivencia, al colaborar en la elaboración de currículos de profesorado, dictar cursos de posgrado en el área de enseñanza de las ciencias, actualizar profesores de física y asesorar sistemáticamente multiplicadores en su tarea de programar y evaluar cursos para sus colegas profesores (Pacca, 1994; Pacca y Villani, 1995).

<sup>3</sup> En esta etapa inicial, la habilidad dialógica del profesor consiste en invitar explícita o implícitamente a los estudiantes a participar de una nueva experiencia y, además, en *llevarlos* a tomar conciencia de que es una *ilusión* esperar que el aprendizaje surja simplemente a partir de la actuación esclarecedora del profesor. Aun considerando que esa actuación del profesor genere muchas veces una visible satisfacción en el estudiante y hasta una identificación (aparente) del mismo con el saber, esta ilusión no debe durar mucho tiempo. Para ello el profesor debe estar atento e invitar a los estudiantes a utilizar el conocimiento supuestamente adquirido de una manera ligeramente nueva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIRD, J.R. (1997). Orientaciones para un efectivo desarrollo profesional del docente. Lecciones basadas en investigaciones realizadas en escuelas australianas. *Seminario Internacional de Formación de Profesores*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile. UNESCO-OREALC.

BAROLLI, E. y VILLANI, A. (1997). Contribuições da Psicanálise para a interpretação do Laboratório Didático. *Atas da xx Reunião Anual da ANPED- Disquete GT4 Didática*. Caxambú, Brasil.

BAROLLI, E. y VILLANI, A. (1999). Laboratório Didático e Subjetividade. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3. (En prensa).

BION, W.R. (1975). *Experiências com Grupos*. Imago Editora e Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo - SP, 2a. edição.

CABRAL, T.C.B. y VILLANI, A. (1996). *Analogias para o Ensino de Ciências e Matemática: Contribuições da*

- Psicanálise*. Documento presentado en la XIX Reunión Anual da ANPED, Caxambú, Brasil.
- CONSTABLE, H. y LONG, A.F. (1991). Changing Science teaching: lessons from a long-term evaluation of a short in-service course. *International Journal of Science Education*, 13(4) pp. 405-419.
- DION, S., MARIANI, M.C., PACCA, J.L.A. y VILLANI, A. (1994). *Reflexões sobre a atualização de professores em serviço*. Documento presentado en el IV EPEF, Florianópolis.
- DUSCHL, R.A. y GITOMER, D.H. (1991). Epistemological Perspective on Conceptual Change: Implications for Educational Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), pp. 839-858
- ELLIOTT, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Buckingham: Open University Press.
- FRANZONI, M., FREITAS, D. y VILLANI, A. (1999). *A Evolução de um grupo de licenciandas num curso de Prática de Ensino de Biologia*. Enviado para XXII ANPED.
- FREITAS, D. (1998). *Mudança Conceitual em sala de Aula: Uma experiência em Formação inicial de Professores*. Tesis. FEUSP, São Paulo
- FREITAS, D. y VILLANI, A. (1998). O Papel dos Aspectos Motivacionais e Cognitivos no Processo de Mudança Conceitual, Conceptual e de Atitudes na Formação inicial dos Professores de Ciências e Biologia. *Atas IX ENDIPE*. Disquete Eixo, 3-19. Águas de Lindóia, (SP).
- GIL PÉREZ, D. (1993). Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), pp. 197-212.
- GIL, D.P. y CARVALHO, A.M.P. (1992). *Tendencias y experiencias innovadoras en la formación del profesorado de ciencias*. Documento presentado en el Taller Subregional sobre Formación y Capacitación Docente em Matemática y Ciências. Caracas
- GOUVEIA, M.S.F. (1992). *Cursos de ciências para professores de primeiro grau: elementos para uma política de formação continuada*. Tesis. F. E. UNICAMP
- GUNSTONE, R.F. (1992). Constructivism and metacognition: Theoretical issue and classroom studies, en Duit, R., Goldberg, F., Niedderer, H. (eds.). *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*, pp. 129-140. IPN: Kiel.
- GUNSTONE y NORTHFIELD. (1994). Metacognition and learning to teach. *International Journal Science Education*, 16(5), pp. 523-537.
- KNOWLES, G., COLE, A. y PRESSWOOD, C. (1994). *Through preservice teachers' eyes: exploring field experiences through narrative and inquiry*. Nueva York: Merrill.
- LAWRENZ, F. y MCCREATH, H. (1988). Integrating Quantitative and Qualitative Evaluation Methods to compare two Inservice Training Programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), pp. 397-407
- MORIN, E. (1993). Tofler e Morin debatem sociedade pós-industrial. World Media. Suplemento del periódico *A Folha de São Paulo* (12/12/93).
- NASIO, J.D. (1993). *Cinco Lições sobre a Teoria de Jacques Lacan*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- PACCA, J.L.A. (1994). *A Atualização do Professor de Física do segundo grau. Uma proposta*. Tesis de livre-docência. FEUSP.
- PACCA, J.L.A. y VILLANI, A. (1995). Conception d'une formation pour enseignants de physique: un changement de perspective dans un cours de perfectionnement au Brésil. *Didaskalia*, 7, pp. 145-159.
- PACCA, J.L.A. y VILLANI, A. (1996). Un curso de actualización y cambios conceptuales en profesores de física. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), pp. 25-33
- SCHÖN, D.A. (1992). Formar profesores como profissionais reflexivos, en Nóvoa, A. (coord.) *Os professores e sua formação*. Lisboa: Don Quixote.
- SHULMAN, L. (1986). Those who understand: the knowledge growths in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp. 4-14
- SOUTO, M. (1993). *Hacia una didáctica de lo grupal*. Buenos Aires: Mino y Dávila editores.
- VILLANI, A. y CABRAL, T.C.B. (1997). Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2(1), pp. 43-64
- VILLANI, A. y FREITAS, D. (1999). Análise de uma experiência didática na formação de professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3. (En prensa).
- VILLANI, A. y PACCA, J.L.A. (1996). A competência Profissional na formação do professor de Física. *Atas V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*, pp. 357-369. São Paulo: Águas de Lindóia.
- VILLANI, A. y PACCA, J.L.A. (1997). Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências. *Revista da Faculdade de Educação da USP*, 23(1-2), pp. 196-214
- WOOD, T., COBB, P. y YACKEL, E. (1991). Change in teaching Mathematics: a case study. *American Educational Research Journal*, 28(3), pp. 587-616.
- ZEICHNER, K.M. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.

[Artículo recibido en agosto de 1998 y aceptado en septiembre de 1999.]